

# Wege zu einer energieeffizienten Intralogistik

**HANDLUNGSFELDER UND STELLHEBEL** | Durch steigende Energie- und Rohstoffpreise, die aktuell geführte Klimadebatte sowie verschärfte umweltpolitische Reglementierungen erwächst derzeit ein Spannungsfeld, in dem sich auch die innerbetriebliche Logistik mit neuen Herausforderungen konfrontiert sieht. Ein strukturiertes Vorgehen kann dabei helfen, der Forderung nach Nachhaltigkeit in der eigenen Intralogistik nachzukommen. So unterstützt beispielsweise die Einführung eines ökologischen Mess-Systems die Bewertung entsprechender Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und damit die Nutzung der Einsparpotenziale, die mit deren Einführung verbunden sind.

**DIE FRAGE, WELCHE UMSTÄNDE** der Thematik Nachhaltigkeit zur derzeitigen Breitenwirkung in allen Bereichen, sei es Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Verkehr oder Privathaushalt, verholten haben, lässt sich nicht allein mit der Erwartung steigender Grundpreise für fossile Energieträger begründen. Tatsächlich hat auch die momentan geführte Klimadebatte vielerorts zu Überlegungen geführt, auf welche Weise sich ein vernünftiger – sprich sparsamer – Ressourceneinsatz mit wirtschaftlichen Zielen vereinbaren lässt.

Eine Stoßrichtung für eine umweltbewusste Logistik muss mit Sicherheit die Optimierung von Wertschöpfungsketten bzw. -netzwerken unter ökologischen Gesichtspunkten sein. In diesem Bereich greifen

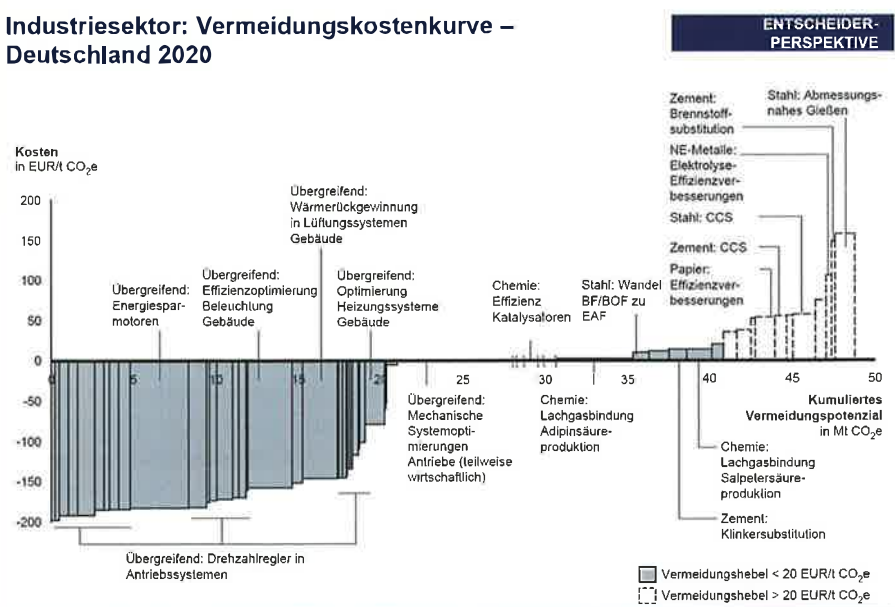
Maßnahmen zur Reduzierung des Transportaufkommens und der durchschnittlich zurückgelegten Transportwege sowie eine Verschiebung des Modal Splits hin zu umweltfreundlichen Verkehrsträgern und

eine Steigerung der Transporteffizienz. Bei den dazu benötigten Stellhebeln handelt es sich überwiegend um „alte Bekannte“ aus dem Supply Chain Management, die es nun in einem neuen Licht zu betrachten gilt. So sollte zukünftig neben den drei Eckpunkten Kosten, Qualität und Zeit auch die Umweltfreundlichkeit im Sinne einer durchgängigen Ressourcenschonung in den Fokus der Entscheidungsfindung rücken.

## Energieeffizienz im Fokus

Auch Prozesse der innerbetrieblichen Logistik – zusammenfassend als „Intralogistik“ bezeichnet – bieten aus ökologischer wie ökonomischer Sicht Optimierungspotenzial. Eine grüne Intralogistik hat direkten Einfluss auf den „Grünheitsgrad“ des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks. Schließlich kann es nicht das Ziel sein, sämtliche zwischenbetriebliche Transporte hinsichtlich Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu optimieren, gleichzeitig aber die

**Industriesektor: Vermeidungskostenkurve – Deutschland 2020**



Quelle: Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“ von McKinsey & Company, Inc. im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“ – AG Industrie

**Autoren:** Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner und Dipl.-Ing. Peter Tenerowicz, Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (fml), Technische Universität München, München

**Abb. 1 Vermeidungskostenkurve Industriesektor**

(Quelle: McKinsey)

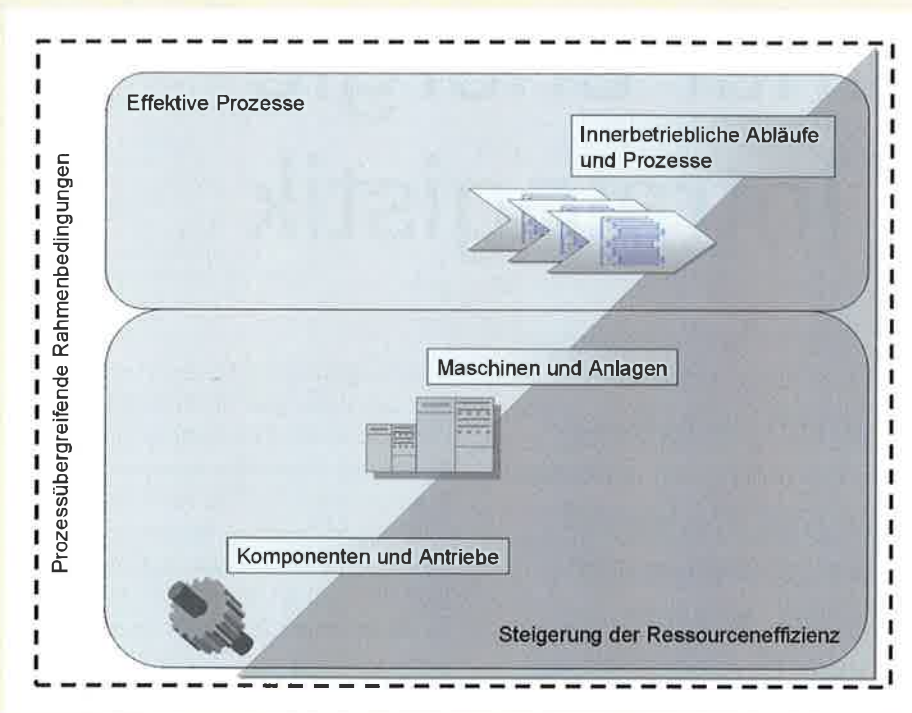


Abb. 2 Handlungsebenen und Stellhebel für eine nachhaltige Intralogistik

Energie- und Emissionseinsparpotenziale in Lagern, Fabriken und bei der Fördertechnik unberücksichtigt zu lassen.

Hierbei steht insbesondere das Thema Energieeffizienz im Mittelpunkt. Dass Investitionen in diesem Zusammenhang auf lange Sicht äußerst rentabel sein können, zeigt die Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“ der Unternehmensberatung McKinsey & Company aus dem Jahr 2007. Mehr als 70 Unternehmen und Verbände waren an der Bewertung von über 300 Hebeln zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland beteiligt. Entstanden sind auf diese Weise so genannte Vermeidungskostenkurven (Abb. 1), die zeigen, durch welche Maßnahmen sich Treibhausgasemissionen reduzieren lassen. Gleichzeitig werden diese Maßnahmen monetär bewertet, d. h. es wird angegeben, welche Kosten pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent entstehen. Knapp zwei Drittel der Maßnahmen wurden aus Entscheidungssicht als wirtschaftlich bewertet, darunter Energiesparmotoren, Drehzahlregler, Wärmerückgewinnung, effiziente Beleuchtung und optimierte Heizsysteme. Diese Maßnahmen bergen zusammen ein Vermeidungspotenzial von circa 30 Megatonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und sind daher als sowohl ökonomisch sinnvoll als auch ökologisch notwendig einzustufen.

### Roadmap für eine nachhaltige Intralogistik

Zur Steigerung der Transparenz und zum Absichern von Veränderungen gilt es auf dem Weg zu einer energieeffizienten Intralogistik ein Kontrollsystem einzuführen, das umgesetzte Maßnahmen gezielt unter dem Gesichtspunkt der ökologischen Nachhaltigkeit beleuchtet. Es empfiehlt sich, dieses Kontrollsystem vor der Einführung entsprechender Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu etablieren, da nur so der Erfolg (oder Misserfolg) messbar wird.

Der Auswahl und Umsetzung geeigneter Maßnahmen vorausgehen sollten daher drei vorbereitende Schritte:

- Definition von Ökologie-Kennwerten;
- Etablierung von Mess-Systemen;
- Aufnahme des Ist-Zustands.

Es gilt also zunächst eine geeignete Berechnungsmethodik festzulegen und spezielle Ökologie-Kennwerte (z. B. Energieverbrauch pro Tonnenkilometer) zu definieren. Zur Sammlung von Messdaten empfehlen sich Energie- und Stoffstrommanagementsysteme. Unterstützung beim Monitoring von Ökologie-Kenngrößen bietet der Einsatz spezieller Software zur Öko-Bilanzierung. Das Mess-System schafft eine Vergleichsbasis auf Grundlage von Energie- bzw. Ressourcenbilanzen für Maschinen, Anlagen und innerbetriebli-

che Abläufe. Damit wird eine ökologische Bewertung des Gesamtsystems möglich. Sind Berechnungsmethode, Kennzahlen und Mess-System festgelegt und die betrachteten Bereiche klar definiert, erfolgt die Aufnahme eines ersten Ist-Zustands. Die Ermittlung eines Status Quo macht zum einen die anstehenden Herausforderungen fassbar, zum anderen wird so die Möglichkeit geschaffen, aus bisherigen Mängeln zu lernen und die bestehenden Systeme sukzessive zu verbessern.

Idealerweise umfasst ein solches Kontrollsystem das ganze Unternehmensnetzwerk, in dem die Intralogistik lediglich ein Teilsystem darstellt. Der Bereich der Intralogistik ist einerseits von einem hohen Technologieeinsatz in Form von Stetig- und Unstetigförderern, andererseits aber auch von vielen manuellen Tätigkeiten, beispielsweise beim Kommissionieren, geprägt. Ein Ansatz für eine nachhaltige Intralogistik sollte daher sowohl auf einen sinnvollen und effizienten Einsatz der technischen Komponenten als auch auf die Schaffung eines Bewusstseins für ökologische Ziele und Handlungsweisen unter den Mitarbeitern abzielen.

Nach der Etablierung des Kontrollsystems für ausgewählte Ökologie-Kennzahlen und der Aufnahme des Ist-Zustands sollten gezielt Schwachstellen ermittelt und beseitigt werden. Fortschritt und Erfolg der Maßnahmen erfasst anschließend das eingeführte Mess-System. Auf diese Weise können die Auswirkungen der getroffenen Entscheidungen nachvollzogen und sichtbar gemacht werden. Mögliche Maßnahmen für eine „grüne“ Intralogistik lassen sich vier Handlungsebenen zuordnen (Abb. 2):

- Ebene 1: Innerbetriebliche Abläufe und Prozesse;
- Ebene 2: Komponenten und Antriebe;
- Ebene 3: Maschinen und Anlagen;
- Ebene 4: Prozessübergreifende Rahmenbedingungen.

Erst durch die Schaffung einer Vergleichsbasis auf Grundlage von Energie- bzw. Ressourcenbilanzen für Maschinen, Anlagen und innerbetrieblichen Abläufen wird eine ökologische Bewertung des Gesamtsystems ermöglicht. Diese Bewertung ist wiederum Ausgangspunkt für die Einführung ressourcenschonender Prozesse.

### Effektivität vor Effizienz

Grundsätzlich gilt, dass energieeffiziente Stetig- und Unstetigförderer erst dann eff-

nen positiven Effekt liefern, wenn zuvor Prozesse und Abläufe effektiv gestaltet wurden. Beispiel „Überdimensioniertes Distributionszentrum“: Kommissioniersystem. Förder- und Lagertechnik können noch so effizient sein in Sachen Energiebedarf und Materialnutzung – solange das Distributionszentrum schlecht ausgelastet ist, hat das Gesamtsystem (bestehend aus Prozessen und Betriebsmitteln) das Prädikat „effektiv“ nicht verdient. Vielmehr wird ungenutztes Volumen geheizt bzw. gekühlt, Transportstrecken laufen, ohne dass sie benötigt werden und Deckenleuchten erhellen Bereiche, in denen sich kein Mensch aufhält. Ein erster Ansatzpunkt findet sich also schon in der Planungsphase intralogistischer Systeme – hierbei gilt es, auf die richtigen Dimensionen zu achten, aber auch die Erweiterbarkeit bei steigender Auslastung zu berücksichtigen.

In einem zweiten Schritt sollten die effektiven Prozesse auf ihre Effizienz hin untersucht werden. Unter ökologischen Gesichtspunkten steht hierbei vor allem der Energieeinsatz im Mittelpunkt. Die über den gesamten Arbeitsbereich elektrischer Antriebssysteme hinweg aufgebrauchte elektrische Energie sollte nur unwesentlich

oberhalb der benötigten mechanischen Energie liegen. Zwei weitere Grundsätze sind der intelligente (also wiederum effektive) Einsatz elektrischer Energie, von der so wenig wie nötig zu verbrauchen ist, sowie die konsequente Nutzung von Bremsenergie, sofern diese in nennenswertem Umfang zurückgespeist wird.

Die Suche nach Potenzialen zur energieeffizienten Gestaltung der Intralogistik darf an dieser Stelle allerdings noch nicht enden. Vielmehr gilt es, auch das Umfeld zu betrachten, in dem sich die logistischen Prozesse abspielen. Im Fall der Intralogistik wird dieses Umfeld von Gebäuden bestimmt, in denen Lager-, Kommissionier- und Transportprozesse ablaufen. Nachhaltige Konzepte für prozessübergreifende Rahmenbedingungen wie Hallenbeleuchtung oder Raumwärme können daher noch zusätzlich zu optimierten, schlanken Prozessen und effizienter Fördertechnik die Ökobilanz verbessern.

### ■ Fazit

Der Faktor Energieeffizienz gewinnt zukünftig aller Voraussicht nach als Entscheidungskriterium für den Einkauf und somit als Zielgröße in der Entwicklungsphase

technischer Systeme auch in der Intralogistik an Bedeutung. Bedingt wird dieser Trend einerseits durch weiter ansteigende Energiekosten, die in Zukunft die Lebenszykluskosten von Maschinen und Anlagen bei Investitionsentscheidungen mehr in den Fokus rücken. Andererseits stärkt die allgemeine Klimadebatte den Ökologiedanken im Kontext nachhaltigen Wirtschaftens. Da das ökologische Handeln, also der sparsame Umgang mit Ressourcen wie elektrischem Strom, wie oben gezeigt, in Zukunft auch finanziell noch reizvoller wird, bietet sich aus Unternehmenssicht ein doppelter Nutzen: Das ökologisch Notwendige ist nun auch ökonomisch sinnvoll. Der Weg zu energie- und ressourcenschonenden Logistikprozessen ist vorgezeichnet – er muss nur noch gegangen werden. Dabei gilt es, Schritt für Schritt vorzugehen, um monetäre wie ökologische Einspareffekte mit Hilfe von Mess-Systemen transparent und vergleichbar zu machen und diese langfristig abzusichern. Eine effektive Gestaltung der innerbetrieblichen Logistikprozesse ist ausschlaggebend für den Gesamterfolg entsprechender Initiativen und stellt gleichzeitig den größten Stellhebel in Bezug auf ökologische Nachhaltigkeit dar. ■